

Презентация ppt.

Интегрированный урок по теме «Что может натворить жесткая вода?»

Учитель химии МОУ гимназии № 26

г. Томска

Идентификатор 232-549-490

# Что может натворить жесткая вода?

*Интегрированный урок*

- химия
- физика
- география

*Филипповская Л.В.*

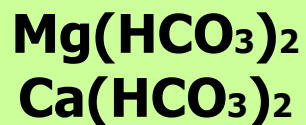
*г. Томск  
гимназия № 26,  
учитель химии*



*Жесткой* называют воду, содержащую избыточное количество ионов кальция и магния

## ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

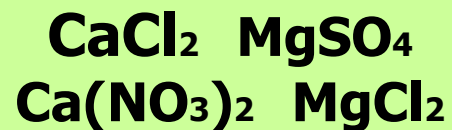
**ВРЕМЕННАЯ  
КАРБОНАТНАЯ**



**ОБЩАЯ**

МГ – ЭКВ/Л  
(МГ/Л)

**ПОСТОЯННАЯ  
НЕКАРБОНАТНА  
Я**



	Содержание ионов Са
<b>«чажемто»</b> вода природная лечебно-столовая	до 18 мг/л
<b>«карачинская»</b> вода питьевая минеральная	до 14 мг/л
<b>«ключевая вода»</b> питьевая очищенная	до 7 мг/л
<b>вода водопроводная</b>	до 60 мг/л
<b>норма</b>	до 20 мг/л

# При использовании жесткой воды возникают проблемы:

- ▶ Образование накипи
- ▶ Перерасход тепловой энергии
- ▶ Снижение ресурса работы оборудования
- ▶ Перерасход моющих средств (мыла) из-за низкого пенообразования
- ▶ Образование хлопьев в моющих растворах

<b>Толщина слоя накипи</b>	<b>Потери тепловой энергии при теплопередаче в %</b>	<b>Перерасход топлива в %</b>
0,5 мм		4-10
1 мм	10	7-15
2 мм	18	15-20
4 мм	30	до 25
5 мм	33	30
7 мм	40	до 60
10 мм	50	до 100 (превышает расход топлива в 2 раза)
13 мм	70	

# Закон Джоуля-Ленца

*Количество теплоты, которое выделяется в проводнике равно работе электрического тока*

$$\eta = Q_{\text{полезное}} / Q_{\text{затраченное}}$$

$$Q_{\text{затраченное}} = P \Delta t_{(\text{сек})}$$

мощность(Вт)  
время

$$Q_{\text{полезное}} = Q_{\text{нагр}} = m c \Delta T = V \rho c \Delta T$$

объем

плотность воды

удельная теплоемкость

воды (4200 Дж/кг С)

температура

# Способы устранения жесткости

## Временная жесткость

### кипячение

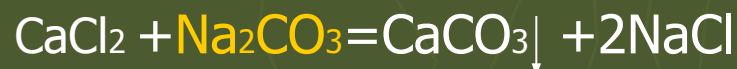


\*(-) накипь оседает на нагревательные приборы, снижает ресурс работы оборудования и вызывает перерасход тепловой энергии и топлива

\* кипячение снижает общую жесткость, не устраняет постоянную

## Постоянная жесткость

### химический способ



\*(+ ) Способ позволяет устранить одновременно постоянную и временную жесткость

\*(+ ) Осадок (накипь) вымывается не оседая на нагревательном приборе

\*(-) Данный способ умягчения воды используют только в технических целях



# Ионообменный способ

Для эффективного удаления солей жесткости из воды наиболее распространен метод ионного обмена ионов кальция и магния на ионы натрия или калия, которые не образуют осадков своих солей при нагревании. Очистка воды производится в аппаратах-умягчителях с катионообменной смолой.

Жесткость снижается до 0,01 мг/л





Средства для удаления  
образовавшегося  
известкового налета  
(накипи)

Средства для  
предотвращения  
образования накипи  
(водоумягчающие)

# Средства для умягчения воды



## СОСТАВ:

- ❖ Тринатрий фосфат  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- ❖ Сода кальцинированная  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- ❖ Наполнители
- ❖ Отдушки



# Средства для удаления накипи



## Состав:

- ❖ Лимонная кислота до 50%
- ❖ Сульфаминовая кислота
- ❖ Адипиновая кислота
- ❖ Фосфорная кислота
- ❖ Щавелевая кислота
- ❖ Красители
- ❖ Наполнители
- ❖ Ароматизаторы, отдушки

# Всё связано со всем

(один из четырёх законов Коммонера)

И раз уж природа придумала жесткую воду, значит это для чего-то нужно!?

## *Известкование в природе – это*

- морские раковины
- ракушки
- кораллы
- панцири морских обитателей
- образование известковых горных пород (мрамор, известняк, мел, ракушечник)
- сталактитовые, сталагмитовые пещеры и другие уникальные природные шедевры













**в Отпуск.ру**



